

Diagnostic Charpente Sous Préfecture de Forbach (57)

Fait le 22 Juillet 2025

Date de modification	Nature de la modification

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Table des matières

I.	Généralités.....	4
1.	Objet de la mission et description du bâtiment.	4
2.	Référentiels normatifs et règlementaires.	4
3.	Caractéristique du projet.....	5
II.	Hypothèses générales.....	6
1.	Durée d'utilisation du projet.	6
2.	Classes de services.....	6
3.	Classe d'emploi.....	6
4.	Facteur de modification de la résistance k_{mod} et de déformation k_{def}	7
5.	Bois massif.	7
6.	Autres matériaux.	8
a)	Acier.....	8
b)	Béton	8
c)	Quincaillerie.....	9
7.	Normes et réglementations.....	9
a)	Critères de déplacement et de déformations	9
b)	Moyens de calculs.....	10
III.	Hypothèses de chargement.....	11
1.	Charges permanentes de couverture	11
2.	Charges d'exploitation.....	11
3.	Charges climatiques.....	11
4.	Stabilité au feu requise.....	11
IV.	Photos prises sur site.....	12
V.	Vérification de la charpente.	15
1.	Modélisation.....	15
2.	Chargements.....	17
a)	Charges permanentes.....	17
b)	Neige normale.	17
c)	Vent normal +X $c_{pi}>0$	18
d)	Vent normal +X $c_{pi}<0$	18
3.	Cas de charges et combinaisons.....	19
a)	Cas de charges.	19
b)	Situation de projet.....	19
c)	Combinaisons.	19
4.	Résultats.	22

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

a)	Vérification des chevrons BM Sapin C18 85x120	22
b)	Vérification des pannes BM Sapin C18 130x170	25
c)	Vérification des fermes.....	28
5.	Conclusion.	32

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

I. Généralités.

1. Objet de la mission et description du bâtiment.

Ce document est établi pour établir un diagnostic sur la charpente bois de la sous Préfecture de Forbach.

Ce document est un diagnostic, en aucun il ne s'agit d'un document d'exécution.

La sous préfecture de Forbach est un bâtiment en forme de L. Les murs extérieurs et intérieurs sont en maçonnerie.

Les planchers (non accessibles lors de la visite) sont probablement en structure bois.

La charpente est composée de « fermes », de pannes et de chevrons. Les pannes reposent sur des poteaux axés sur les murs maçonnés de l'étage inférieur.

Les chevrons en partie basse sont dans le volume du R+2 (bureaux actuels). Il y avait un faux plafond donc ils étaient inaccessibles.

2. Référentiels normatifs et réglementaires.

Les travaux seront exécutés suivant les prescriptions de la législation en vigueur, des décrets et arrêtés ministériels, des normes françaises édités par l'A.F.N.O.R et notamment :

- NF EN 1990 : Eurocode 0 : Bases de calculs des structures.
- NF EN 1991-1-1 : Eurocode 1 : Actions générales-Poids volumiques, poids propre, charges d'exploitations des bâtiments +annexe nationale.
- NF EN 1991-1-2 : Eurocode 1-Actions générales-Actions sur les structures exposées au feu + annexe nationale.
- NF EN 1991-1-3 : Eurocode 1-Actions générales- Charges de neige +annexe nationale.
- NF EN 1991-1-4 : Eurocode 1-Actions du vent +annexe nationale.
- NF EN 1995-1-1 : Eurocode 5 – conception et calculs des structures en bois – règles générales pour les bâtiments + annexe nationale + Amendement A2.
- NF EN 1995-1-2 : Eurocode 5 – Conception et calcul au feu des structure bois + annexe nationale.

Structure bois :

- DTU31.1 : Charpentes et escalier en bois
- DTU 31.2 : Ossatures en bois
- DTU 31.3 : Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets.
- DTU 41.2 : Revêtements extérieurs en bois
- DTU 43.4 : Travaux de toitures ou éléments porteurs bois
- DTU 51.3 : Planchers en bois ou en panneaux dérivés du bois
- DTU 51.4 : Platelages extérieurs en bois
- NF B50 : Généralités, nomenclature, terminologie
- NF 50-101 : Bois et ouvrages en bois- préservation – traitement préventif – directives pour la vérification des caractéristiques des bois en fonction des risques biologiques
- NF B 50-102 : Bois et ouvrages en bois – traitement préventif – attestation
- NF B50-105-3 : Durabilité du bois et des produits à base de bois
- NF B 51 : Méthodes d'essai du bois et des panneaux

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

- NF B51-003 : Conditions générales d'essai
- NF B51-021 et 022 : Aboutages à entures multiples – essai de flexion et de traction
- NF B 51-031 et 032 : Bois Lamellé collé – essai de délamination et de cisaillement
- NF B52-001 : Classement de structure visuel
- NF B53 : Cubage – dimensionnement et classement d'aspect des sciages
- NF B54 : Lames de platelages extérieurs en bois.

Acier :

- DTU 32.1 : Charpente en acier
- NF A35-501 : Aciers de construction d'usage général
- NF A35-600 : Aciers de constructions d'usage général – comparaison des nuances normalisées françaises et étrangères.
- NF A36-010 : Choix des qualités d'acier pour construction métallique ou chaudronnerie vis-à-vis du risque de rupture fragile
- NF A36-201 et 36-204 : Tôles en acier à haute limite d'élasticité
- NF EN 10210-2 : Profils creux finis à chaud pour charpente et construction métallique
- NF EN 10219-2 : Profils creux finis à froid pour charpente et construction métallique
- NF A 65-502 : Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique
- NF E 27-005 : Articles de boulonnerie d'usage général
- NF EN 15048-1 : Boulonnerie à serrage contrôlé
- NF P01-001 : Tolérances
- EN ISO 1461 : Norme de galvanisation
- EN ISO 14713 : Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions.
- Revêtement de zinc et d'aluminium.

3. Caractéristique du projet.

Commune : Forbach (57)

Altimétrie : + 300 m en moyenne

Canton : Forbach

Département : Moselle (57)

Neige : Région B1

Vent : Région 2 : catégorie IIIa (Campagne avec végétation et habitats très dispersés)

Séisme : sans objet

II. Hypothèses générales

1. Durée d'utilisation du projet.

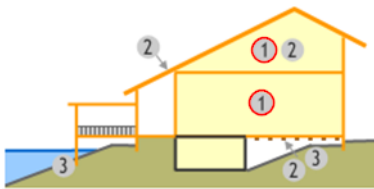
Catégorie de durée d'utilisation de projet	Durée indicative d'utilisation de projet (années)	Exemples
1	10	Structures provisoires ^{a)}
2	10 à 25	Éléments structuraux remplaçables, par exemple poutres de roulement, appareils d'appui
3	15 à 30	Structures agricoles et similaires
4	50	Structures de bâtiments et autres structures courantes
5	100	Structures monumentales de bâtiments, ponts, et autres ouvrages de génie civil

a) Les structures ou parties de structures qui peuvent être démontées dans un but de réutilisation ne doivent normalement pas être considérées comme provisoires.

2. Classes de services.

Suivant EC5 §2.3.1.3

Classe de service 1 :

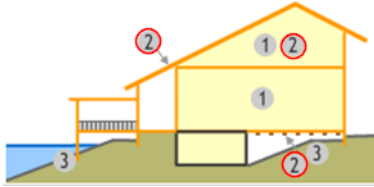


Caractérisée par une humidité dans les matériaux correspondant à une température de 20°C et d'une humidité relative de l'air environnant ne dépassant 65% que quelques semaines par an. En d'autres termes il s'agit de **structures intérieures en milieu sec** : humidité moyenne est stabilisée entre 7% et 13% d'humidité.

Éléments concernées :

Charpente intérieure vestiaires, circulation, salle existante

Classe de service 2 :



Caractérisée par une humidité dans les matériaux correspondant à une température de 20°C et d'une humidité relative de l'air environnant ne dépassant 85% que quelques semaines par an. Il s'agit par exemple de **charpentes abritées** soumises à variation hygrométrique : humidité moyenne est stabilisée entre 13% et 20% d'humidité.

Éléments concernées :

Local poubelle / rangement

3. Classe d'emploi.

Suivant NF EN 335 : Durabilité du bois et des matériaux à base de bois

Classe d'emploi 2	Situations dans lesquelles le bois ou le matériau à base de bois est sous abri et non exposé aux intempéries (en particulier la pluie et la pluie battante) mais où il peut être soumis à une humidification occasionnelle mais non persistante.
--------------------------	--

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

4. Facteur de modification de la résistance k_{mod} et de déformation k_{def} .

Suivant EC5 §3.1.3

Matériau	Norme	Classe de service	Classe de durée de chargement				
			Action permanente	Action long terme	Action moyen terme	Action court terme	Action instantanée
Bois massif	EN 14081-1	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Bois lamellé collé	EN 14080	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
LVL	EN 14374, EN 14279	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
Contreplaqué	EN 636	1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90
OSB	EN 300	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
		3	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Panneau de particules	EN 312	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		3	0,40	0,50	0,70	0,90	1,10
Panneau de fibres, dur	EN 622-2	1	0,30	0,45	0,65	0,85	1,10
		2	0,20	0,30	0,45	0,60	0,80
		3	0,30	0,40	0,55	0,70	0,90
Panneau de fibres, semi-dur	EN 622-3	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		3	—	—	—	0,45	0,80
Panneau de fibres, MDF	EN 622-5	1	0,20	0,40	0,60	0,80	1,10
		2	—	—	—	0,45	0,80
		3	—	—	—	—	—

Tableau 3.1 - Valeurs de k_{mod}

Matériau	Norme	Classe de service		
		1	2	3
Bois massif	EN 14081-1	0,60	0,80	2,00
Bois lamellé collé	EN 14080	0,60	0,80	2,00
LVL	EN 14374, EN 14279	0,60	0,80	2,00
Contreplaqué	EN 636	0,80	—	—
		0,80	1,00	—
		0,80	1,00	2,50
OSB	EN 300	2,25	—	—
		1,50	2,25	—
Panneau de particules	EN 312	2,25	—	—
		2,25	3,00	—
		1,50	—	—
Panneau de fibres, dur	EN 622-2	2,25	—	—
		2,25	3,00	—
		3,00	—	—
Panneau de fibres, semi-dur	EN 622-3	3,00	—	—
		3,00	4,00	—
		—	—	—
Panneau de fibres, MDF	EN 622-5	2,25	—	—
		2,25	3,00	—
		—	—	—

Tableau 3.2 - Valeurs de k_{def} pour le bois, les matériaux à base de bois

5. Bois massif.

Suivant NF EN 338 — Structures en bois — Bois massif Exigences

Tableau 1 — Classes de résistance des bois résineux en fonction des essais de flexion sur chant: valeurs de résistance, de rigidité et de masse volumique													
	Classe	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
Propriétés de résistance en N/mm²													
Flexion	$f_{m,0,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
Traction axiale	$f_{t,0,k}$	7,2	8,5	10	11,5	13	14,5	16,5	19	22,5	26	30	33,5
Traction transversale	$f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Compression axiale	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	24	25	27	29	30
Compression transversale	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,5	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0
Cisaillement	$f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Propriétés de rigidité en kN/mm²													
Module d'élasticité moyen en flexion axiale	$E_{m,0,mean}$	7,0	8,0	9,0	9,5	10,0	11,0	11,5	12,0	13,0	14,0	15,0	16,0
Module d'élasticité caractéristique à 5% d'exclusion en flexion axiale	$E_{m,0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,1	10,7
Module d'élasticité transversal moyen	$E_{m,90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53
Module de cisaillement moyen	G_{mean}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00
Masse volumique en kg/m³													
Masse volumique caractéristique à 5% d'exclusion	ρ_k	290	310	320	330	340	350	360	380	390	400	410	430
Masse volumique moyenne	ρ_{mean}	350	370	380	400	410	420	430	460	470	480	490	520
NOTE 1 Les valeurs données ci-dessus pour la résistance à la traction, la résistance à la compression, la résistance au cisaillement, le module d'élasticité caractéristique en flexion, le module d'élasticité transversal moyen et le module de cisaillement moyen ont été calculées au moyen des équations données dans l'EN 384.													
NOTE 2 Les valeurs de résistance à la traction sont estimées de façon sécuritaire dans la mesure où le classement est effectué à partir de la résistance en flexion.													
NOTE 3 Les propriétés disposées dans le tableau sont compatibles avec des bois présentant une teneur en humidité correspondant à une température de 20 °C et une humidité relative de 65 %, ce qui correspond à une teneur en humidité de 12 % pour la plupart des essences.													
NOTE 4 Les valeurs caractéristiques de résistance au cisaillement sont données pour du bois sans fissures, selon l'EN 408.													
NOTE 5 Ces classes peuvent également être utilisées pour des bois feuillus présentant un profil de résistance et de masse volumique similaire, tels que par exemple le peuplier ou le châtaignier.													
NOTE 6 La résistance de flexion à chant peut aussi être utilisée dans le cas de la flexion à plat.													

Bois Massif utilisé sur ce chantier : Résineux C18

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

6. Autres matériaux.

a) Acier.

b) Suivant EC3-1-1 _ Tableau 3.1 Valeurs nominales de limite d'élasticité f_y et de résistance à la traction f_u

Norme et nuance d'acier	Épaisseur nominale t de l'élément [mm]			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	490	335	470
S 450	440	550	410	550
EN 10025-3				
S 275 N/NL	275	390	255	370
S 355 N/NL	355	490	335	470
S 420 N/NL	420	520	390	520
S 460 N/NL	460	540	430	540
EN 10025-4				
S 275 M/ML	275	370	255	360
S 355 M/ML	355	470	335	450
S 420 M/ML	420	520	390	500
S 460 M/ML	460	540	430	530
EN 10025-5				
S 235 W	235	360	215	340
S 355 W	355	490	335	490
EN 10025-6				
S 460 Q/QL/QL1	460	570	440	550

Tableau 3.1 Valeurs nominales de limite d'élasticité f_y et de résistance à la traction f_u pour les aciers de construction laminés à chaud

Norme et nuance d'acier	Épaisseur nominale t de l'élément [mm]			
	$t \leq 40$ mm		$40 \text{ mm} < t \leq 80$ mm	
	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	f_u [N/mm ²]
EN 10210-1				
S 235 H	235	360	215	340
S 275 H	275	430	255	410
S 355 H	355	510	335	490
S 275 NH/NLH	275	390	255	370
S 355 NH/NLH	355	490	335	470
S 420 NH/NLH	420	540	390	520
S 460 NH/NLH	460	560	430	550
EN 10219-1				
S 235 H	235	360		
S 275 H	275	430		
S 355 H	355	510		
S 275 NH/NLH	275	370		
S 355 NH/NLH	355	470		
S 420 NH/NLH	460	550		
S 275 MH/MLH	275	360		
S 355 MH/MLH	355	470		
S 420 MH/MLH	420	500		
S 460 MH/MLH	460	530		

Tableau 3.1 Valeurs nominales de limite d'élasticité f_y et de résistance à la traction f_u pour les profils creux de construction

Ferrures mécano-soudées réalisées en acier nuance S235

Finition : peinture antirouille ou galva

b) Béton

Suivant EC2 §3.2.1 _ Tableau 3.1 Caractéristiques de résistance et de déformation du béton

Classes de résistance du béton														Expression analytique Commentaires	
f_{ck} (MPa)	12	16	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80	90	
$f_{ck,cube}$ (MPa)	15	20	25	30	37	45	50	55	60	67	75	85	95	105	
f_{cm} (MPa)	20	24	28	33	38	43	48	53	58	63	68	78	88	98	$f_{cm} = f_{ck} + 8$ (MPa)
f_{ctm} (MPa)	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	$f_{ctm} = 0,30 \times f_{ck}^{(2/3)} < C50/60$ $f_{ctm} = 2,12 \cdot \ln(1 + (f_{cm}/10))$ > C50/60

Fixation des éléments de charpente sur des achelets et chaînages béton C20/25

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

c) Quincaillerie.

Boulons / Broches

Suivant EC5-1-8 _ Tableau 3.1 - Valeurs nominales de limite d'élasticité f_{yb} et de résistance ultime à la traction f_{ub} pour les boulons

Classe de boulon	4.6	4.8	5.6	5.8	6.8	8.8	10.9
f_{yb} (N/mm ²)	240	320	300	400	480	640	900
f_{ub} (N/mm ²)	400	400	500	500	600	800	1 000
NOTE L'Annexe Nationale peut exclure certaines classes de boulons.							

Boulons de charpente bois utilisés : classe 6.8

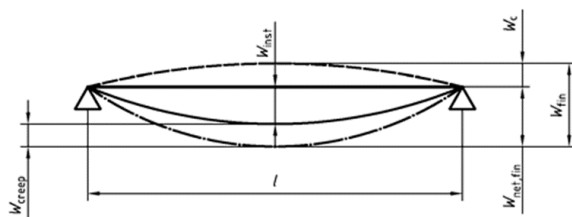
Broches utilisées : acier S355 (caractéristiques voir chapitre précédent)

Connecteurs / Visseries

Fournisseurs	Type d'éléments	Remarques
SIMPSON	Sabots, équerres, pointes, broches ...	Vérifications suivant méthodes conseillées par les fabricants (tableau valeurs caractéristiques, logiciels ...) Finition suivant exposition
WURTH	Vis	
SFS	Vis, vis de renfort, broches ...	
HILTI	Chevilles	
SPIT	Chevilles	

7. Normes et réglementations.

a) Critères de déplacement et de déformations



Composantes de la flèche :

W_c : Contreflèche (si existante)

W_{inst} : Flèche instantanée

W_{creep} : Flèche de fluage

W_{fin} : Flèche finale

$W_{net,fin}$: Flèche résultante finale

$W_{net,fin} = W_{fin} - W_c = W_{inst} + W_{creep} - W_c$

$W_2 = W_{fin} - W_{inst,G}$

Valeurs de calcul	Référence de la valeur limite
$W_{inst,G}$ OU $W_{net,fin}$ OU W_{fin}	w1
$W_{fin} - W_{inst,G}$	w2 est imposé par les référentiels concernés. ** (DTU, avis techniques, etc.)
Selon spécifications	w3 valeur imposée (conditions particulières, réglementaires ou contractuelles, liées au projet)
** $W_{inst,G}$ est calculée avec la valeur des charges permanentes (G) antérieures à la mise en oeuvre des éléments de second oeuvre à protéger.	

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Flèches courantes : *Suivant EC5-1-1 _ Tableau 7.2 Valeurs limites pour les flèches*

	Bâtiments courants			Bâtiments agricoles et similaires		
	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites w_{fin}	Valeurs limites $w_{inst}(Q)$	Valeurs limites $w_{net,fin}$	Valeurs limites w_{fin}
Chevrans	—	B / 150	B / 125	—	B / 150	B / 100
Éléments structuraux	B / 300	B / 200	B / 125	B / 200	B / 150	B / 100

Déplacements :

Horizontal	H/150	avec H : hauteur du bâtiment à la sablière
Vertical	L/150	avec L : portée max de l'élément principal, ex : portique
Différentiel entre portique	L/150	

b) Moyens de calculs


Les calculs suivant les normes précédemment évoquées ont été réalisés à l'aide des logiciels suivant :

Editeur	Logiciels / Modules	Versions	Utilisation
DLUBAL	https://www.dlubal.com/fr		
	RFEM	6.09 (2021)	Structure 2D/3D Assemblages métalliques

Logiciels tiers de fabricants (SPIT, HILTI, SIMPSON, SFS ...)

III. Hypothèses de chargement.


1. Charges permanentes de couverture

 Charges permanentes de couverture tuile		
Tuile + lattage		45 daN/m ²
Divers		5 daN/m ²
TOTAL CP couverture tuile		50 daN/m²

2. Charges d'exploitation

Combles non habitables ; zone technique $q = 80 \text{ daN/m}^2$

3. Charges climatiques

 Neige : Forbach (Moselle-57) zone B1 altitude moyenne : 300m

On a $S_{k,200} = 55 \text{ daN/m}^2$ et $S_{k,300} = 65 \text{ daN/m}^2$

Pente : 40° environ donc $\mu_1 = 0.53$ donc $S_k = 36 \text{ daN/m}^2$

 Vent : région 2 site normal rugosité IIIa (Campagne avec végétations et habitats dispersés)

On a $v_{b,0} = 24 \text{ m/s}$ Et $q = 49.29 \text{ daN/m}^2$

4. Stabilité au feu requise

Sans objet

IV. Photos prises sur site.



Figure 1: Vue globale de la charpente des combles.



Figure 2: Intersection entre fermes, pannes et chevrons

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)



Figure 3: BAs de pente des combles.

Les chevrons continuent sur l'étage inférieur.



Figure 4: Vue d'un bureau au R+2

Sur la photo, la panne apparaîtrait.

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)



Figure 5: Jonction entre pannes et chevrons

Pas de trace de pourriture relevée lors du relevé sur site.

Des injecteurs sont observables. Un traitement a déjà eu lieu.

V. Vérification de la charpente.

1. Modélisation

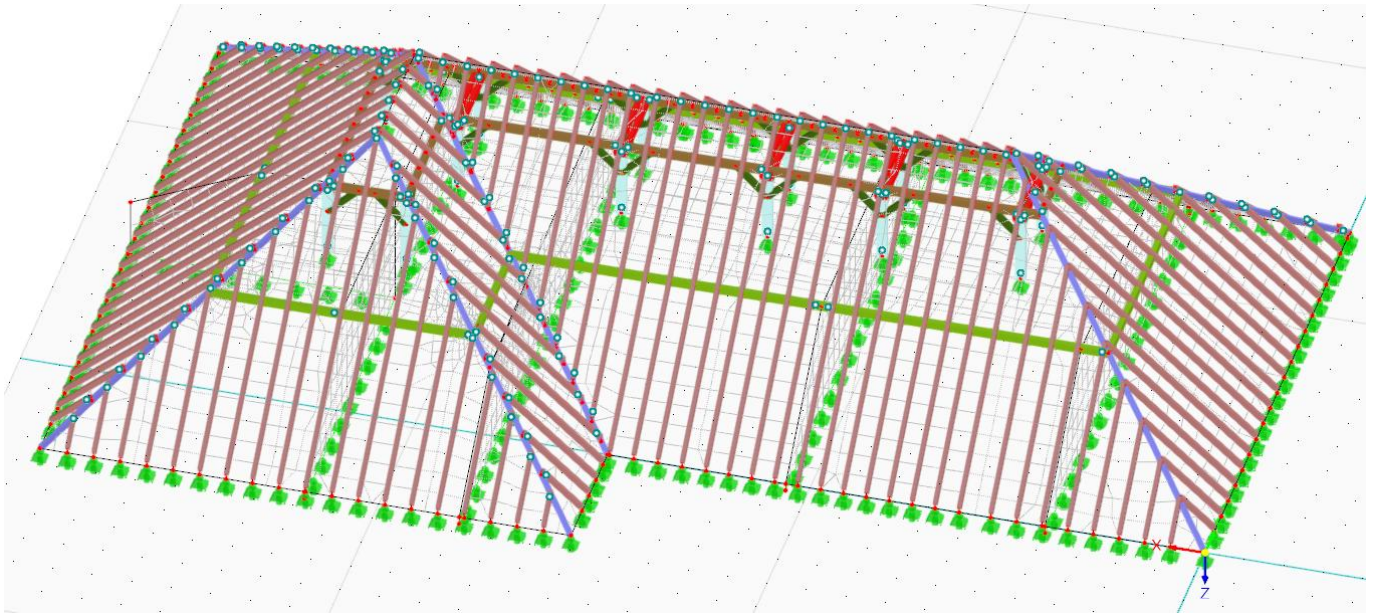


Figure 6: Modélisation globale de la charpente

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

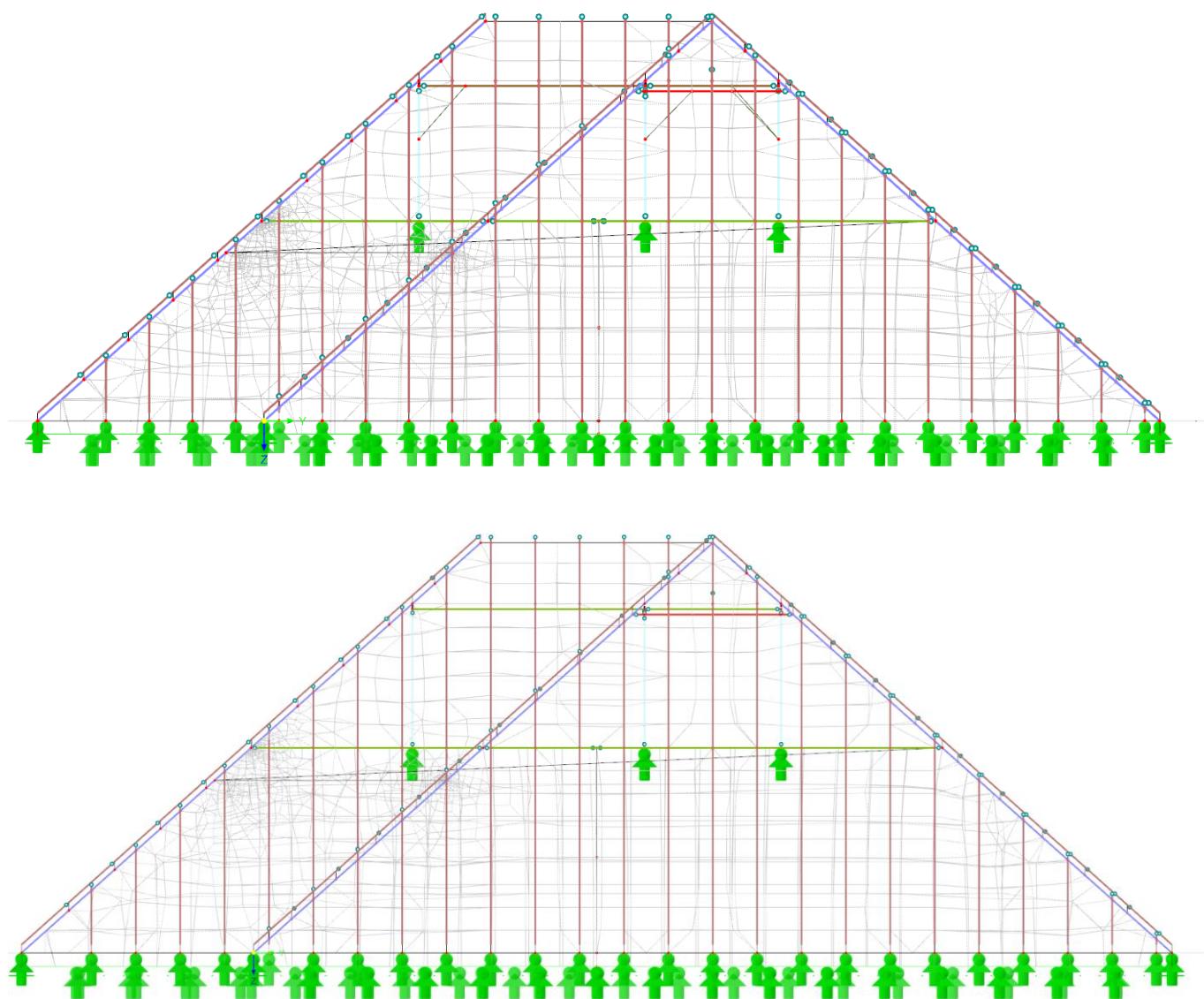


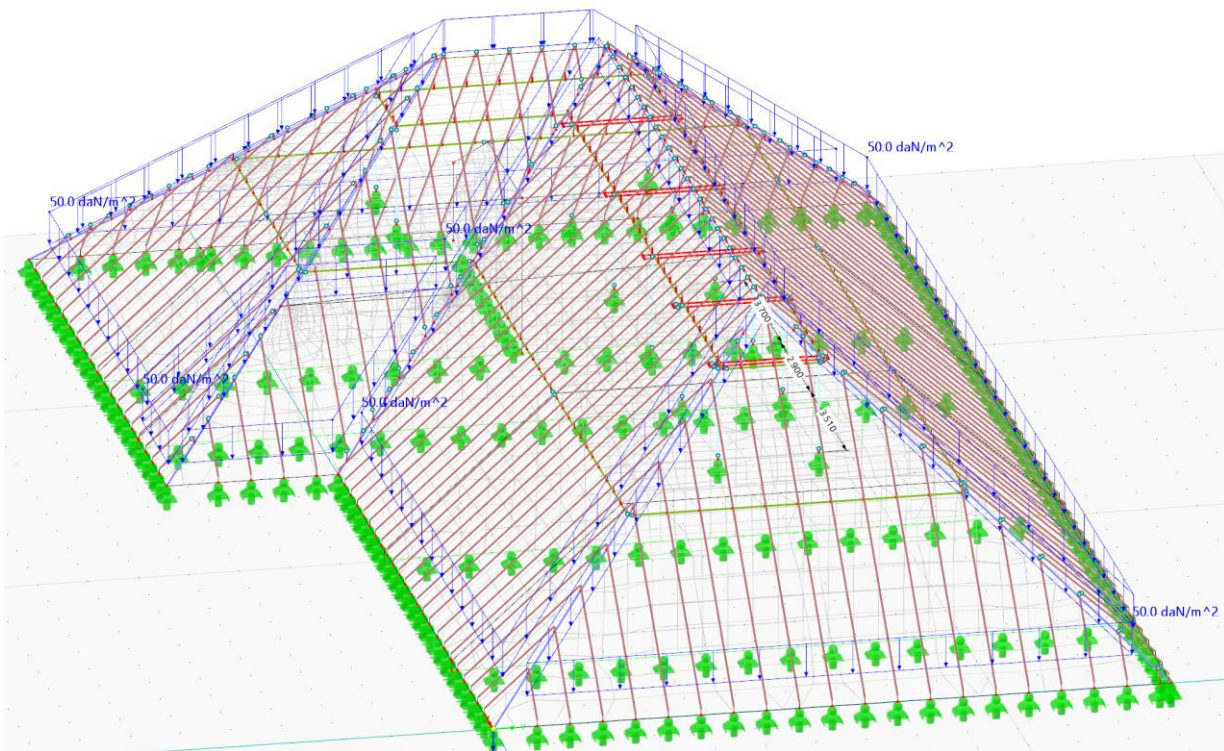
Figure 7: Coupe transversale de principe de la charpente

Les appuis du haut représentent les appuis des poteaux des combles sur les voiles du R+2

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

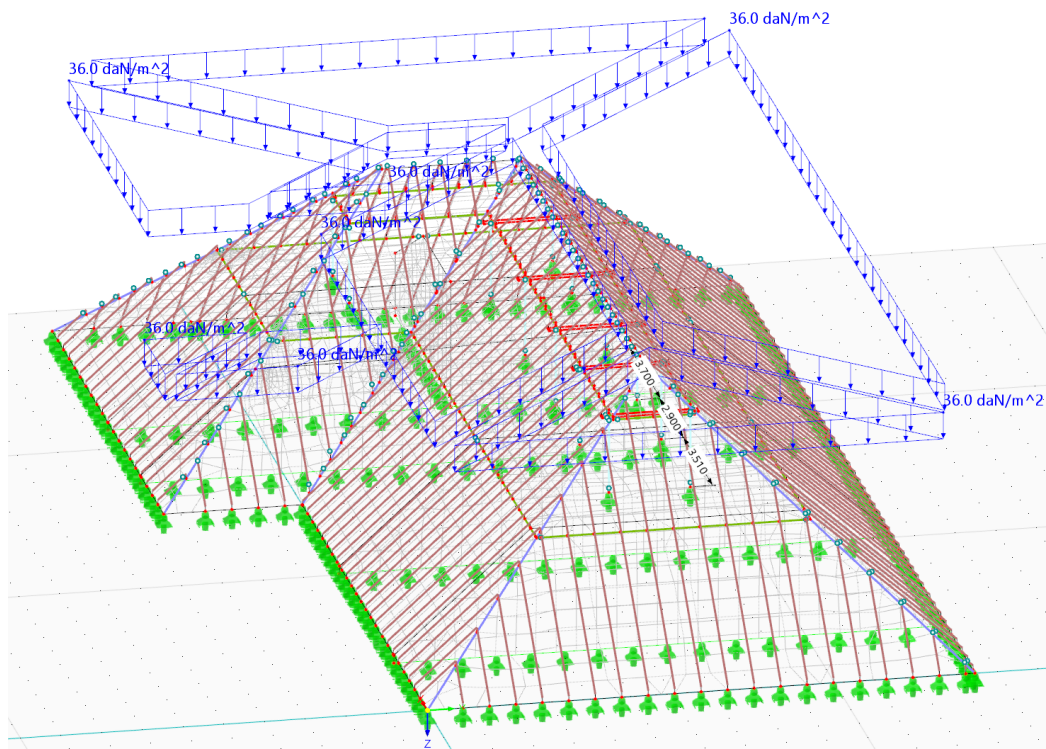
2. Chargements.

a) Charges permanentes.



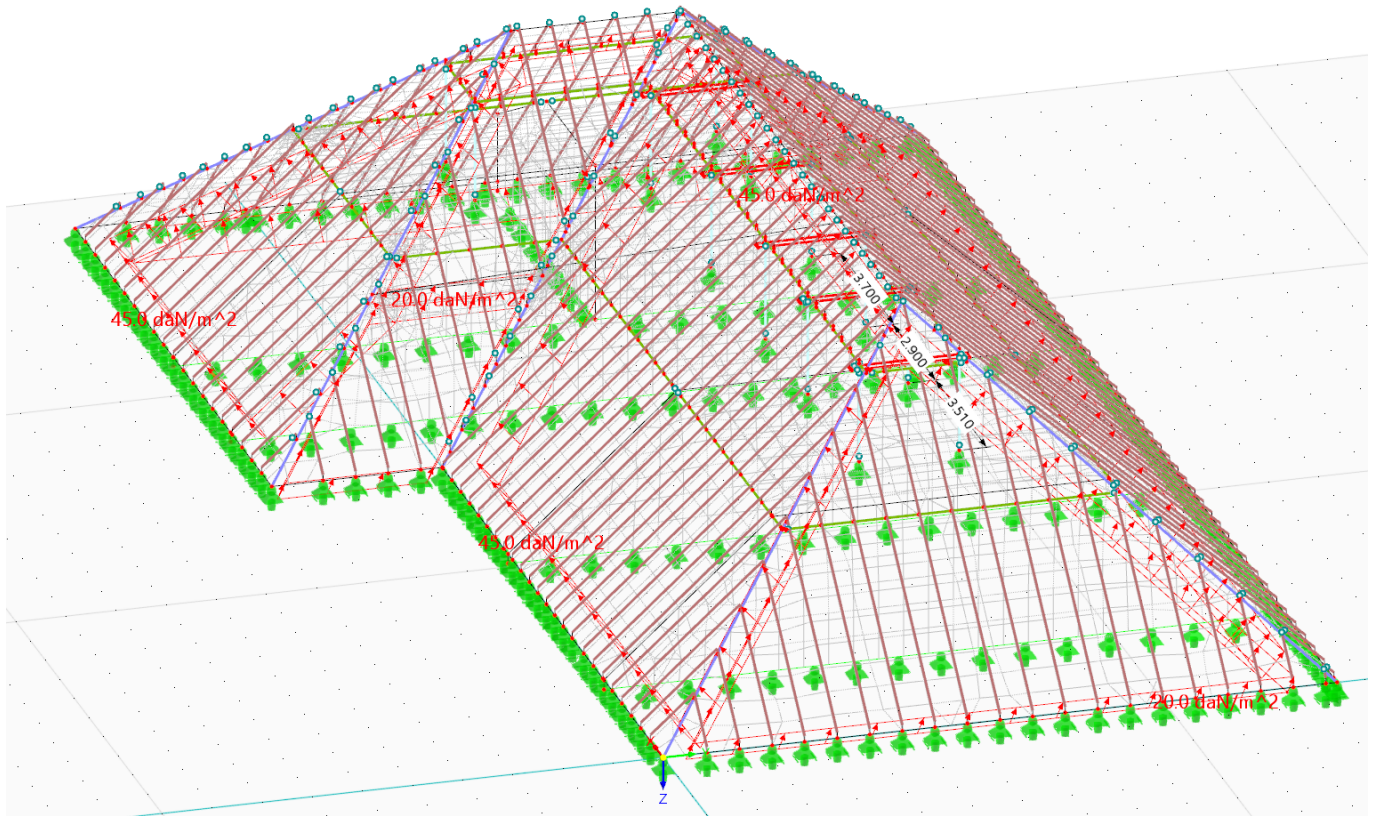
Le plancher est supposé indépendant de la charpente. Le plancher des combles n'était pas accessible lors de notre relevé sur site. Il n'est donc pas vérifié.

b) Neige normale.

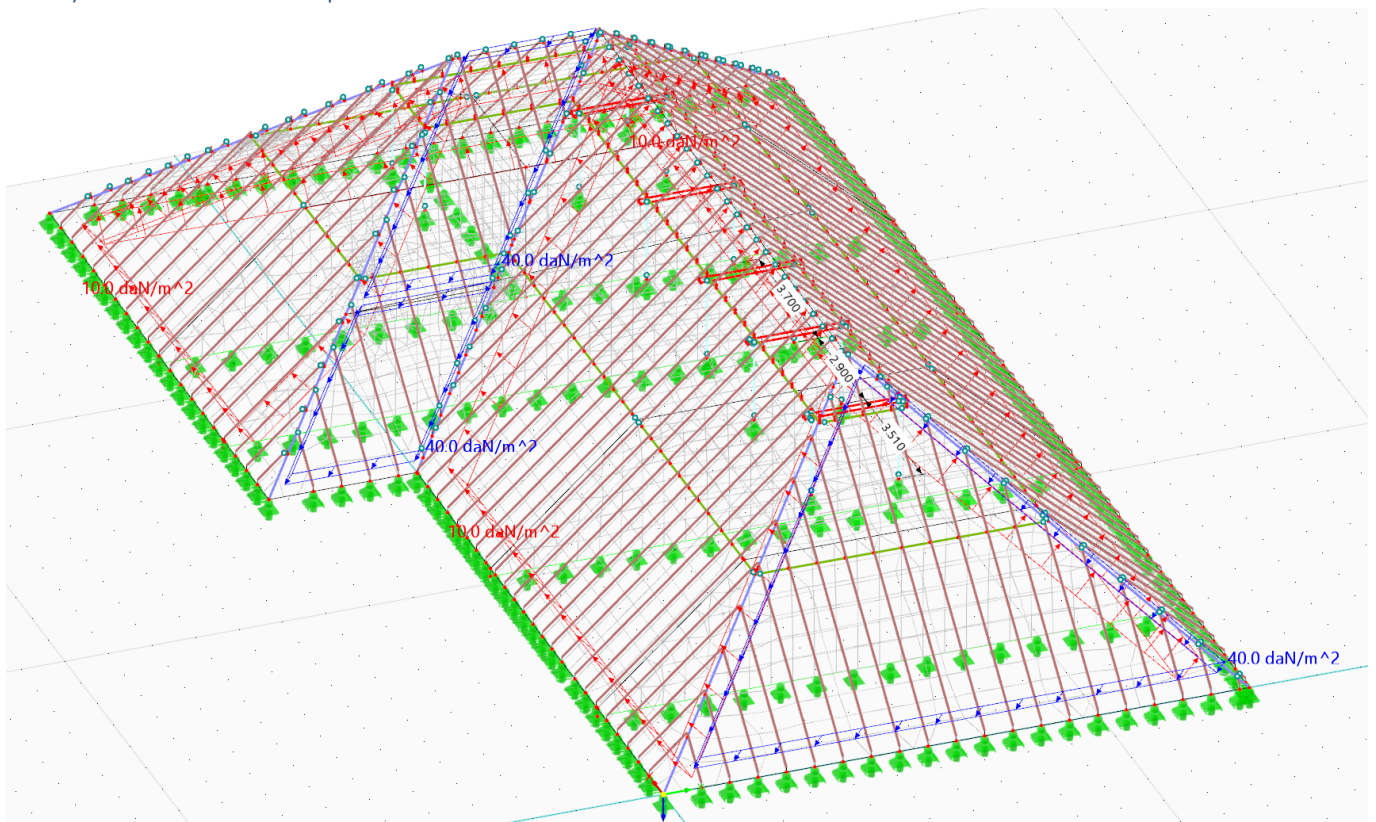


Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

c) Vent normal +X $c_{pi} > 0$



d) Vent normal +X $c_{pi} < 0$



Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

3. Cas de charges et combinaisons.

a) Cas de charges.

Cas de charge					EN 1990 Bois NF 2015-01	Poids propre Facteur en				
	Nom	À résoudre	Type d'analyse	Paramètres pour l'analyse statique	Catégorie d'action		X	Y	Z	Durée de charge
CC1	Charges permanentes	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Permanente	+	0,0	0,0	1,0	Permanente
CC2	Neige normale	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Neige/glace - $H \leq 1000$ m	-				Court terme
CC3	Vent normal+X $c_{pi}>0$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Vent	-				Instantanée
CC4	Vent normal+X $c_{pi}<0$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Vent	-				Instantanée
CC5	Vent normal -Y $c_{pi}>0$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Vent	-				Instantanée
CC6	Vent normal -Y $c_{pi}<0$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	Vent	-				Instantanée

b) Situation de projet.

Situation de projet			Type de situation de projet de	Assistant	Considérer les cas de charge inclusifs/exclusifs	
	Nom	Actif	EN 1990 Bois NF 2015-01	de combinaisons	Relation entre cas de charge	
SP1	ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	+	ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	2	-	
SP2	ELS - Caractéristique	+	ELS - Caractéristique	2	-	
SP3	ELS - Quasi-permanent	+	ELS - Quasi-permanent	2	-	

c) Combinaisons.

Combinaisons de charges							CC.1		CC.2		CC.3	
	Nom	À résoudre	Type d'analyse	Paramètres pour l'analyse statique	Situation de projet	Durée de charge	Facteur	n°	Facteur	n°	Facteur	n°
CO 1	1.35 * CC1	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Permanente	1,35	1				
CO 2	1.35 * CC1 + 1.50 * CC2	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Court terme	1,35	1	1,50	2		
CO 3	1.35 * CC1 + 1.50 * CC2 + 0.90 * CC3	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	1	1,50	2	0,90	3
CO 4	1.35 * CC1 + 1.50 * CC2 + 0.90 * CC4	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	1	1,50	2	0,90	4
CO 5	1.35 * CC1 + 1.50 * CC2 + 0.90 * CC5	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	1	1,50	2	0,90	5
CO 6	1.35 * CC1 + 1.50 * CC2 + 0.90 * CC6	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	1	1,50	2	0,90	6

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

CO 7	$1.35 * CC1 + 1.50 * CC3$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	1,50	C C 3		
CO 8	$1.35 * CC1 + 1.50 * CC4$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	1,50	C C 4		
CO 9	$1.35 * CC1 + 1.50 * CC5$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	1,50	C C 5		
CO 10	$1.35 * CC1 + 1.50 * CC6$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	1,50	C C 6		
CO 11	$1.35 * CC1 + 0.75 * CC2 + 1.50 * CC3$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	0,75	C C 2	1,50	C C 3
CO 12	$1.35 * CC1 + 0.75 * CC2 + 1.50 * CC4$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	0,75	C C 2	1,50	C C 4
CO 13	$1.35 * CC1 + 0.75 * CC2 + 1.50 * CC5$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	0,75	C C 2	1,50	C C 5
CO 14	$1.35 * CC1 + 0.75 * CC2 + 1.50 * CC6$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP1 - ELU (STR/GEO) - Permanent et transitoire - Éq. 6.10	Instantanée	1,35	C C 1	0,75	C C 2	1,50	C C 6
CO 15	CC2	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 2				
CO 16	$CC2 + 0.60 * CC3$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 2	0,60	C C 3		
CO 17	$CC2 + 0.60 * CC4$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 2	0,60	C C 4		
CO 18	$CC2 + 0.60 * CC5$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 2	0,60	C C 5		
CO 19	$CC2 + 0.60 * CC6$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 2	0,60	C C 6		
CO 20	CC3	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 3				
CO 21	CC4	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 4				
CO 22	CC5	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 5				
CO 23	CC6	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		1,00	C C 6				
CO 24	$0.50 * CC2 + CC3$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		0,50	C C 2	1,00	C C 3		
CO 25	$0.50 * CC2 + CC4$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		0,50	C C 2	1,00	C C 4		
CO 26	$0.50 * CC2 + CC5$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		0,50	C C 2	1,00	C C 5		
CO 27	$0.50 * CC2 + CC6$	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP2 - ELS - Caractéristique		0,50	C C 2	1,00	C C 6		

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

CO 28	1.60 * CC1	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1				
CO 29	1.60 * CC1 + CC2	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C2		
CO 30	1.60 * CC1 + CC2 + 0.60 * CC3	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C2	0,60	C3
CO 31	1.60 * CC1 + CC2 + 0.60 * CC4	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C2	0,60	C4
CO 32	1.60 * CC1 + CC2 + 0.60 * CC5	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C2	0,60	C5
CO 33	1.60 * CC1 + CC2 + 0.60 * CC6	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C2	0,60	C6
CO 34	1.60 * CC1 + CC3	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C3		
CO 35	1.60 * CC1 + CC4	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C4		
CO 36	1.60 * CC1 + CC5	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C5		
CO 37	1.60 * CC1 + CC6	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	1,00	C6		
CO 38	1.60 * CC1 + 0.50 * CC2 + CC3	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	0,50	C2	1,00	C3
CO 39	1.60 * CC1 + 0.50 * CC2 + CC4	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	0,50	C2	1,00	C4
CO 40	1.60 * CC1 + 0.50 * CC2 + CC5	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	0,50	C2	1,00	C5
CO 41	1.60 * CC1 + 0.50 * CC2 + CC6	+	Analyse statique	AS1 - Géométriquement linéaire	SP3 - ELS - Quasi-permanent	1,60	C1	0,50	C2	1,00	C6

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

4. Résultats.

a) Vérification des chevrons BM Sapin C18 85x120

Repérage des barres.

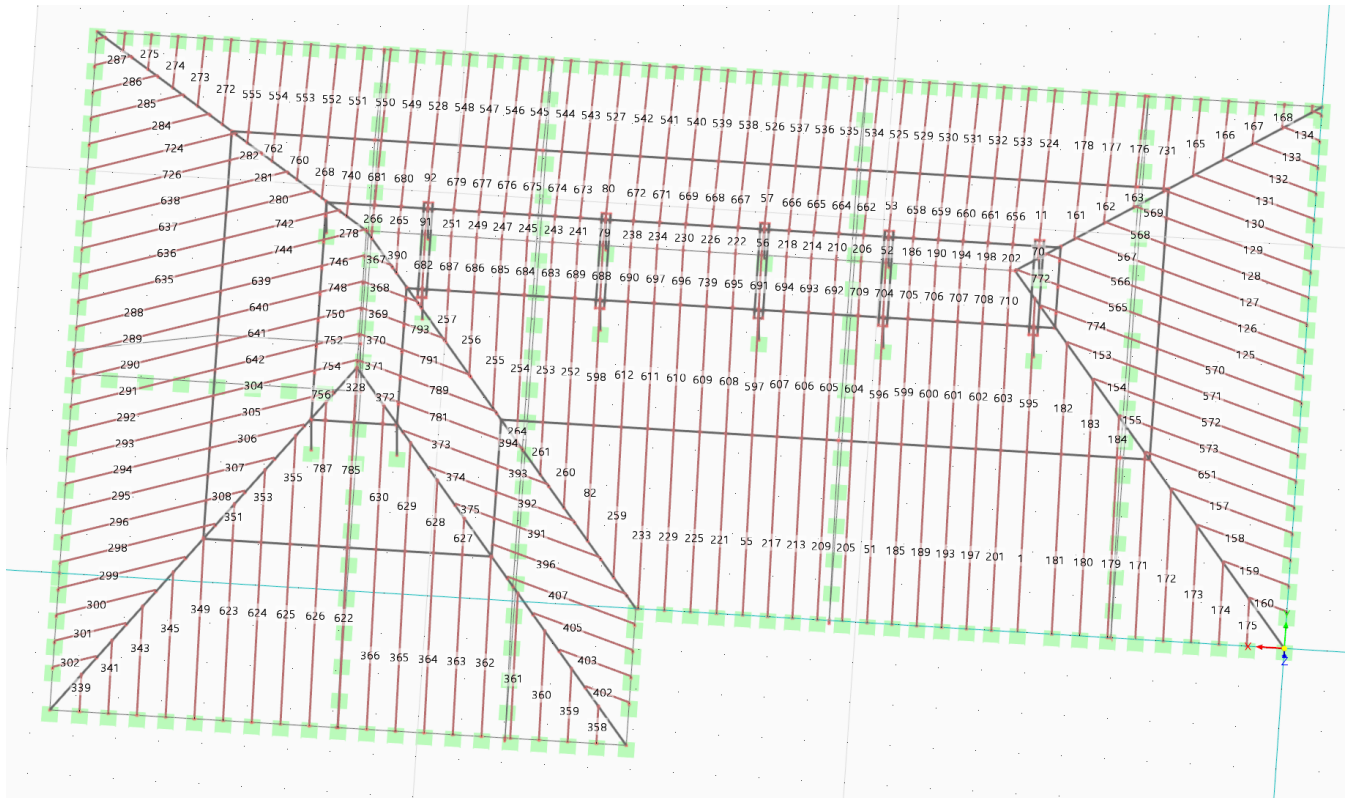
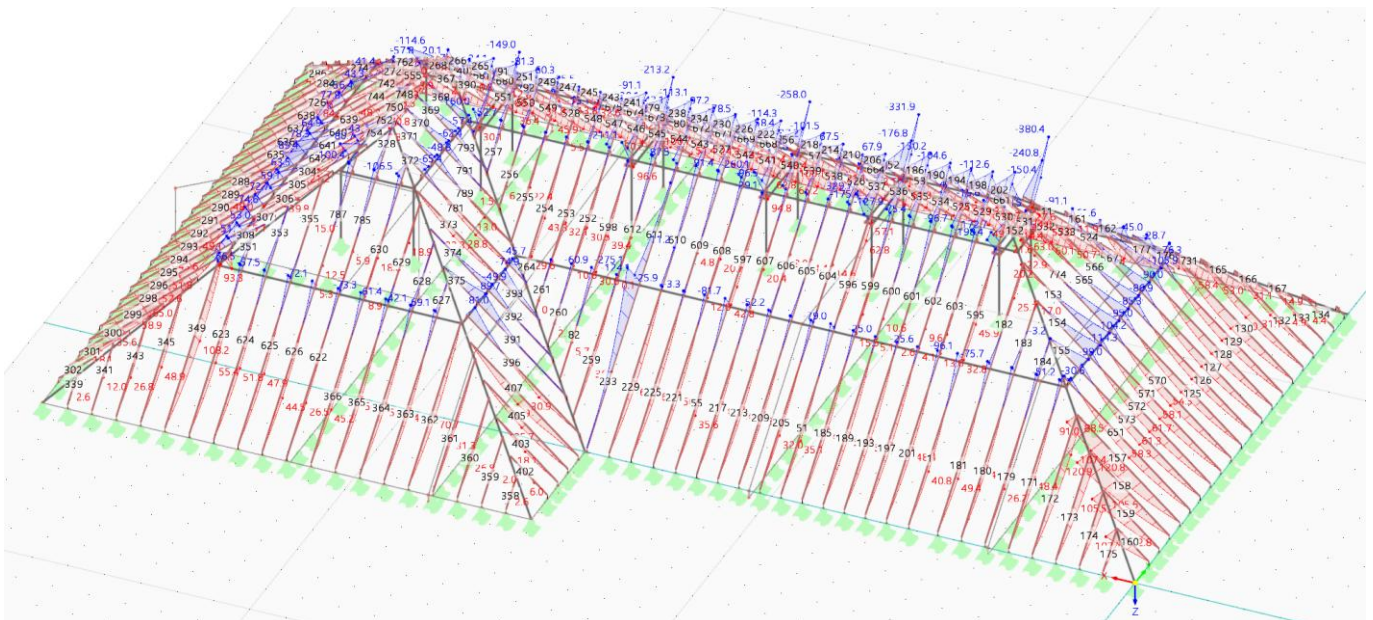


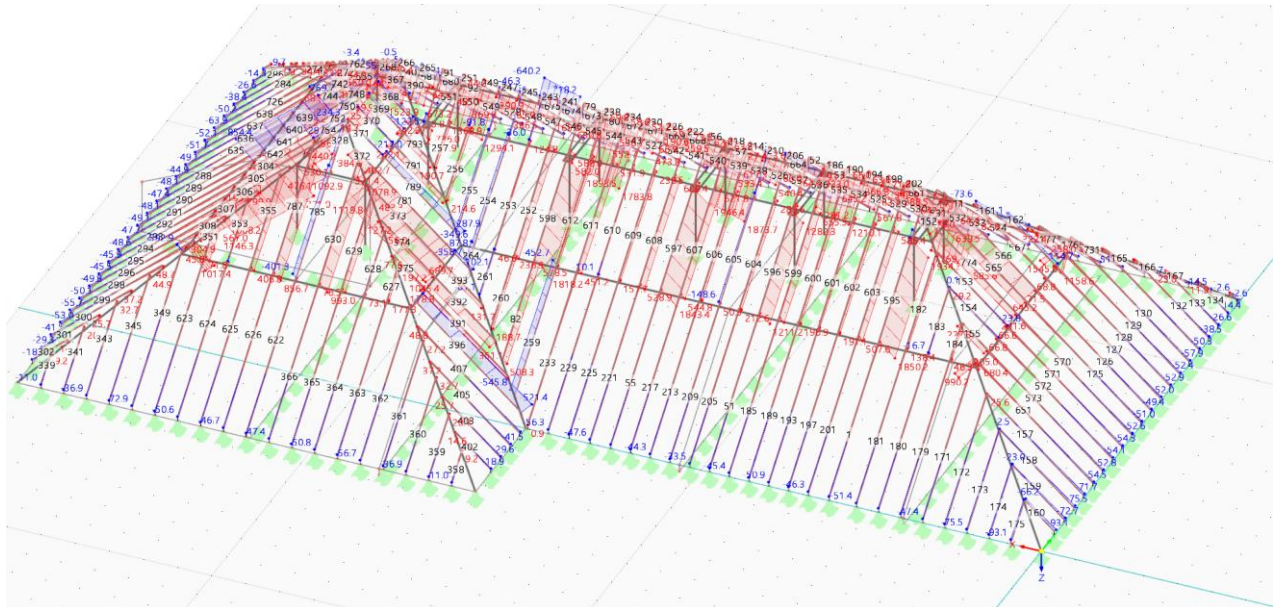
Diagramme des moments fléchissants sous 1.35CP +1.5N



Moment maximal : $M = 380.4 \text{ daNm}$

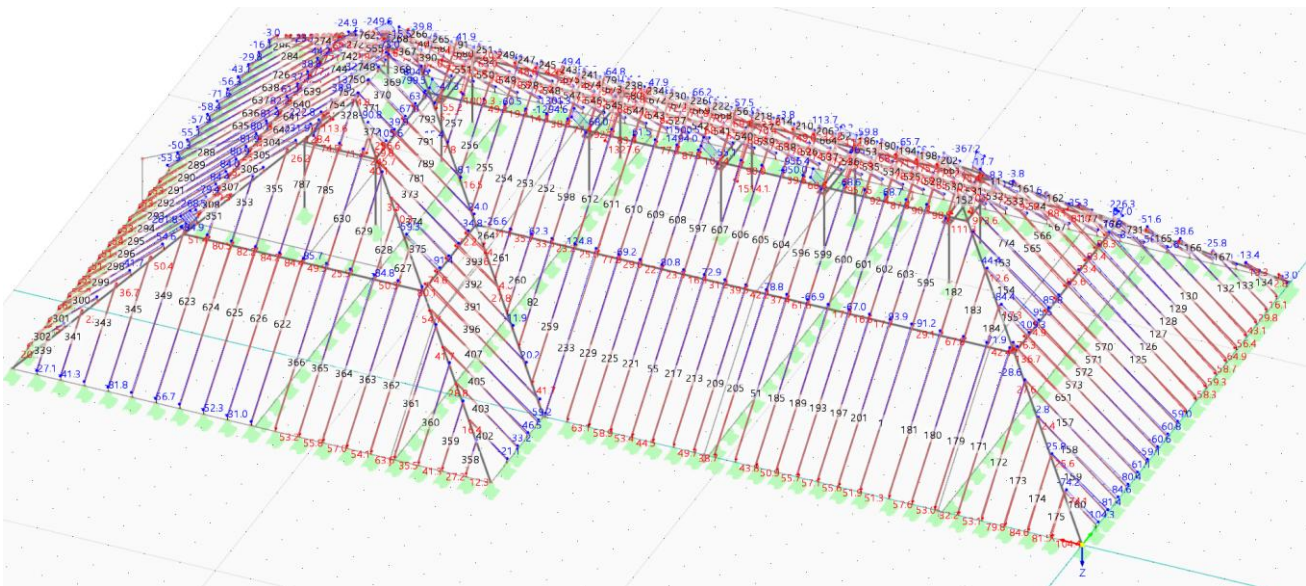
Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Diagramme des efforts normaux sous 1.35CP +1.5N



Effort normal maximal : $N = 1946 \text{ daN}$

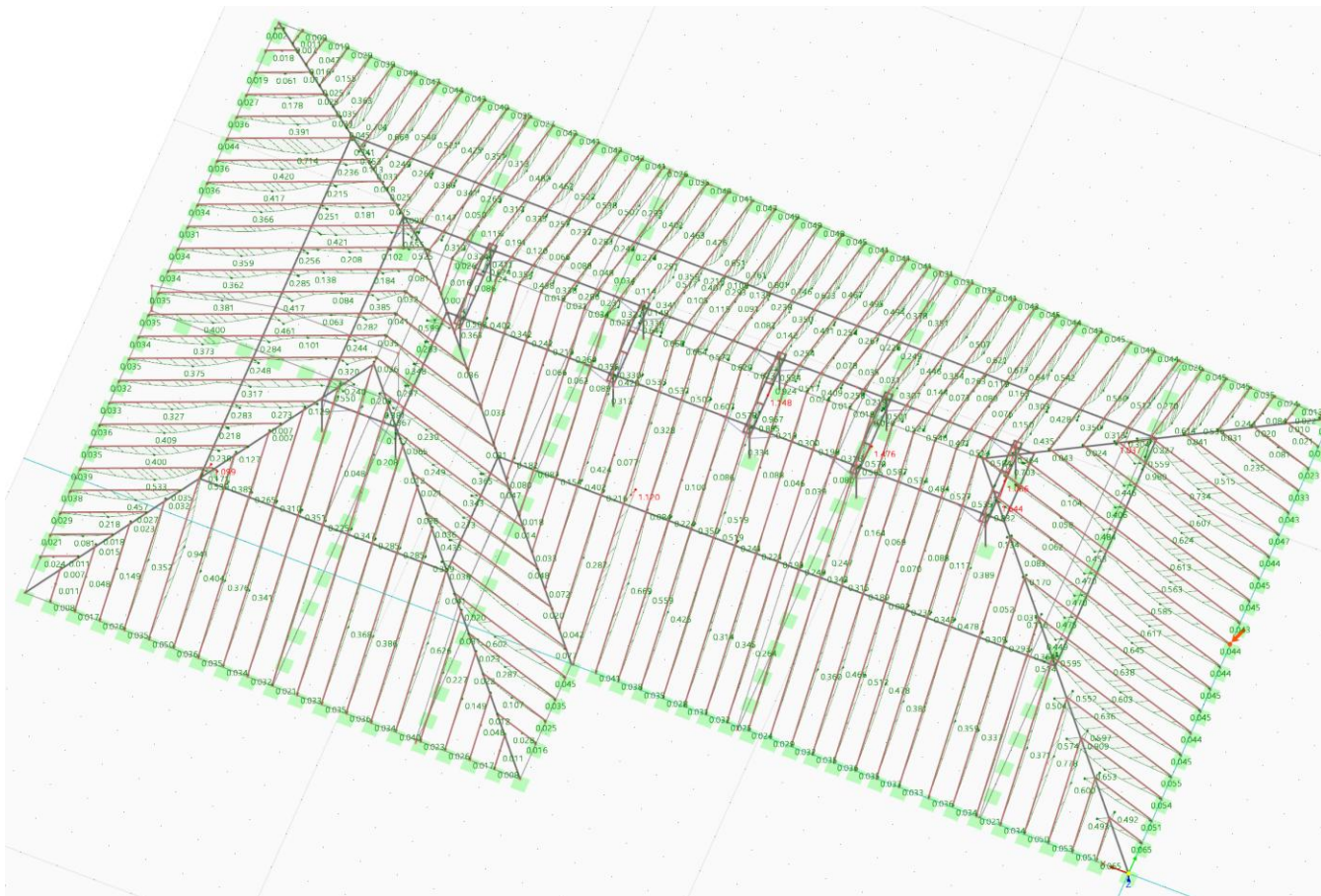
Diagramme des efforts tranchants sous 1.35CP +1.5



Effort tranchant maximal : $V = 1\,515 \text{ daN}$

Taux de travail dans les barres

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)



Secti on n°	Bar re n°	Positi on x [m]	Point de contrain te n°	Situat ion de projet	Charge ment n°	Ratio de vérification η [--]	Description
3	R_M1 85/120 1 - C18 Chevrons						
3	125	0,00 0		SP1	CO14	0,000	Contrôle de section Efforts internes négligeables
3	597	2,92 9	1	SP1	CO2	0,296	Contrôle de section Traction parallèle au fil selon 6.1.2
3	641	0,00 0	1	SP1	CO2	0,063	Contrôle de section Compression parallèle au fil selon 6.1.4
3	93	0,00 0	4	SP1	CO2	0,500	Contrôle de section Cisaillement dû à la torsion selon 6.1.8
3	663	0,00 0	4	SP1	CO2	0,928	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe z selon 6.1.7 Section rectangulaire
3	362	2,00 3	1	SP1	CO1	0,283	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y selon 6.1.6
3	530	0,50 1	1	SP1	CO9	0,036	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z selon 6.1.6
3	173	2,91 5	3	SP1	CO4	0,597	Contrôle de section Flexion biaxiale selon 6.1.6
3	630	0,00 0	3	SP1	CO2	0,305	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et traction axiale selon 6.2.3
3	157	1,42 0	1	SP1	CO12	0,415	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de compression selon 6.2.4
3	368	0,67 0	1	SP1	CO3	0,086	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et effort normal de compression selon 6.2.4

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

3	1	0,00 0		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
3	1	0,00 0		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1
3	172	2,36 6		SP2	CO25	0,448	État limite de service Caractéristique Direction y selon 7.2
3	172	2,36 6		SP3	CO39	0,568	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction y selon 7.2
3	233	3,00 4		SP2	CO20	0,610	État limite de service Caractéristique Direction z selon 7.2
3	349	2,25 3		SP3	CO29	0,941	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction z selon 7.2

L'ensemble des chevrons est correctement dimensionné pour les charges actuelles.

b) Vérification des pannes BM Sapin C18 130x170

Repérage des barres.

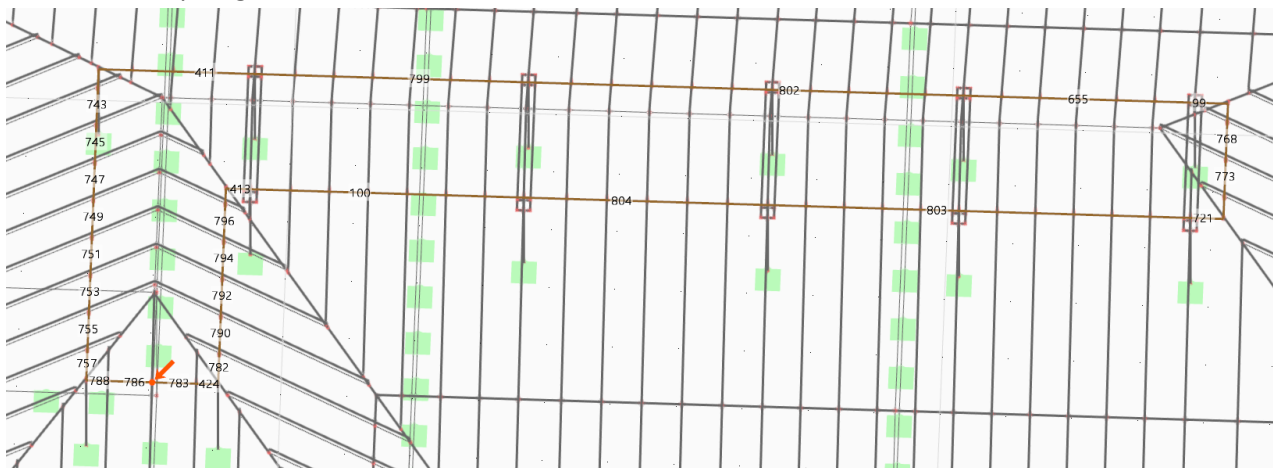
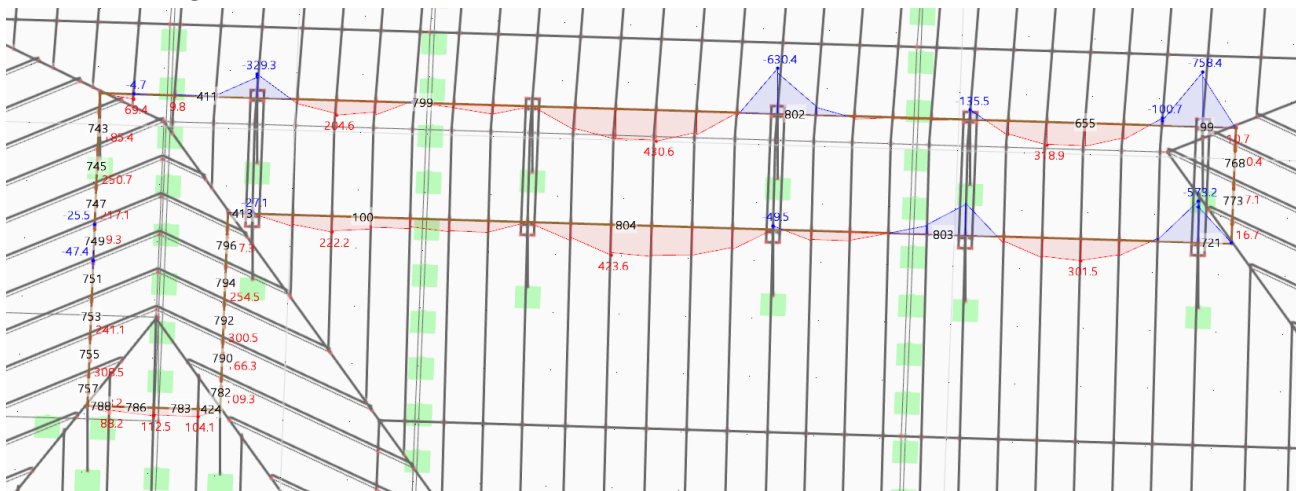


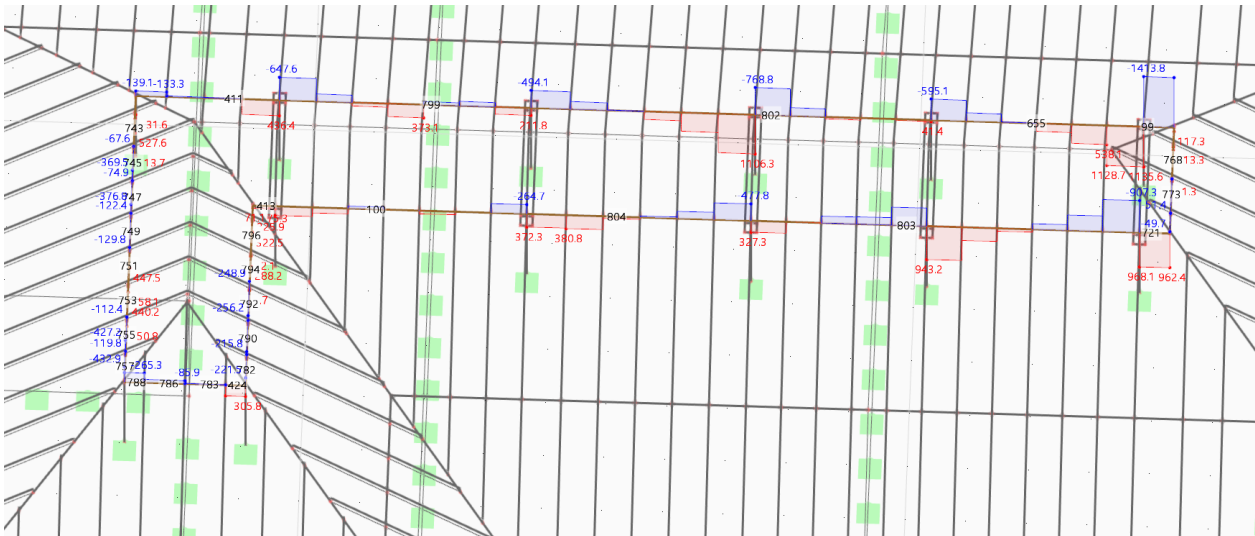
Diagramme des moments fléchissants sous 1.35CP +1.5N



Moment maximal : M = 758 daNm

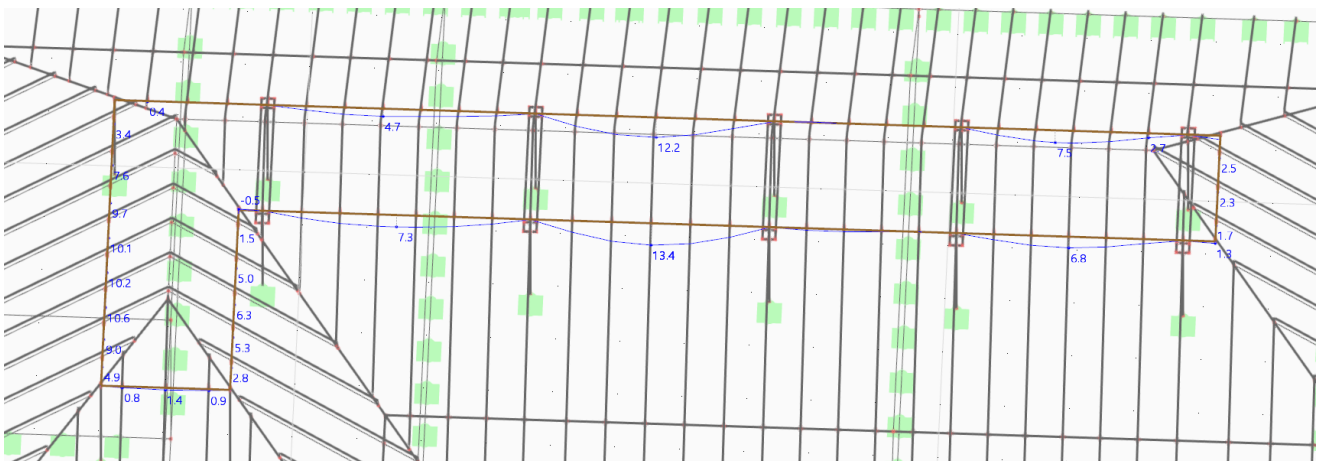
Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Diagramme des efforts tranchants sous 1.35CP +1.5N



Effort tranchant maximal : $V = 1414 \text{ daN}$

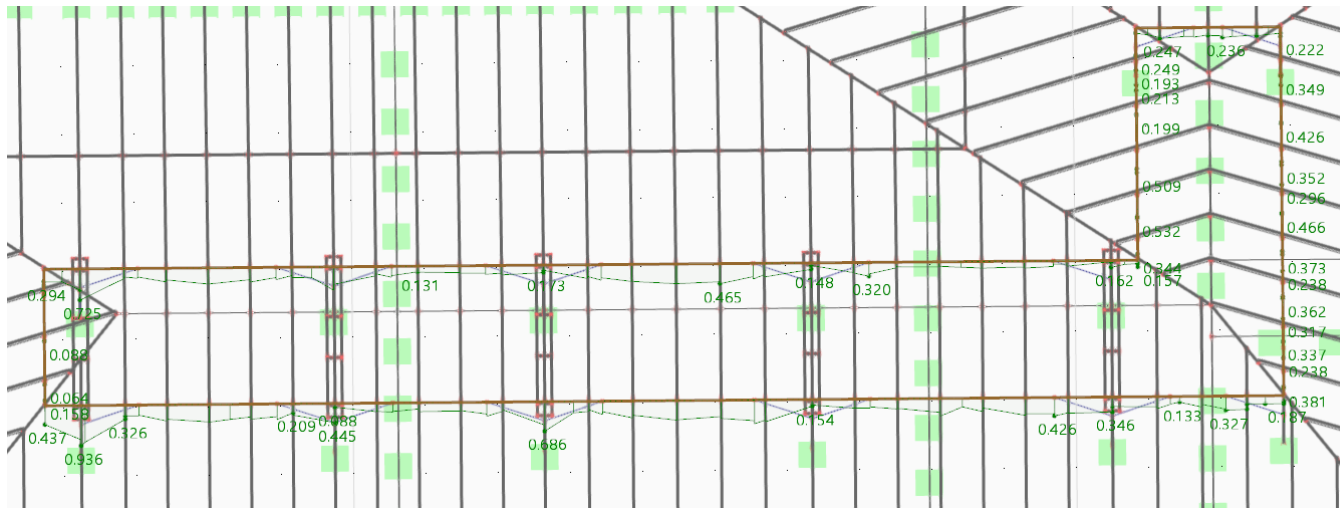
Flèche finale



Flèche maximale : $u_z = 13.4 \text{ mm}$

Taux de travail

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)



Secti on n°	Barr e n°	Positi on x [m]	Point de contraint e n°	Situati on de projet	Chargem ent n°	Ratio de vérification η [--]	Description
7	R_M1 130/170	1 - C18	Pannes combles				
7	799	3,540	1	SP1	CO2	0,157	Contrôle de section Traction parallèle au fil selon 6.1.2
7	100	0,800	1	SP1	CO9	0,003	Contrôle de section Compression parallèle au fil selon 6.1.4
7	782	0,000	6	SP1	CO2	0,249	Contrôle de section Cisaillement dû à la torsion selon 6.1.8
7	99	0,500	4	SP1	CO2	0,440	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe z selon 6.1.7 Section rectangulaire
7	803	2,900	2	SP1	CO2	0,241	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe y selon 6.1.7 Section rectangulaire
7	100	1,790	1	SP1	CO5	0,107	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y selon 6.1.6
7	804	1,260	1	SP1	CO5	0,308	Contrôle de section Flexion biaxiale selon 6.1.6
7	753	0,000	7	SP1	CO4	0,220	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de traction selon 6.2.3
7	799	3,540	3	SP1	CO5	0,319	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et traction axiale selon 6.2.3
7	99	0,500	1	SP1	CO2	0,936	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal de traction selon 6.2.3
7	804	1,260	1	SP1	CO9	0,218	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal en compression selon 6.2.4
7	99	0,000		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
7	99	0,000		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1
7	804	1,850		SP2	CO15	0,155	État limite de service Caractéristique Direction y selon 7.2
7	804	1,850		SP3	CO29	0,456	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction y selon 7.2
7	99	0,500		SP2	CO17	0,105	État limite de service Caractéristique Direction z selon 7.2
7	99	0,500		SP3	CO31	0,289	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction z selon 7.2

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

c) Vérification des fermes

Repérage des barres.

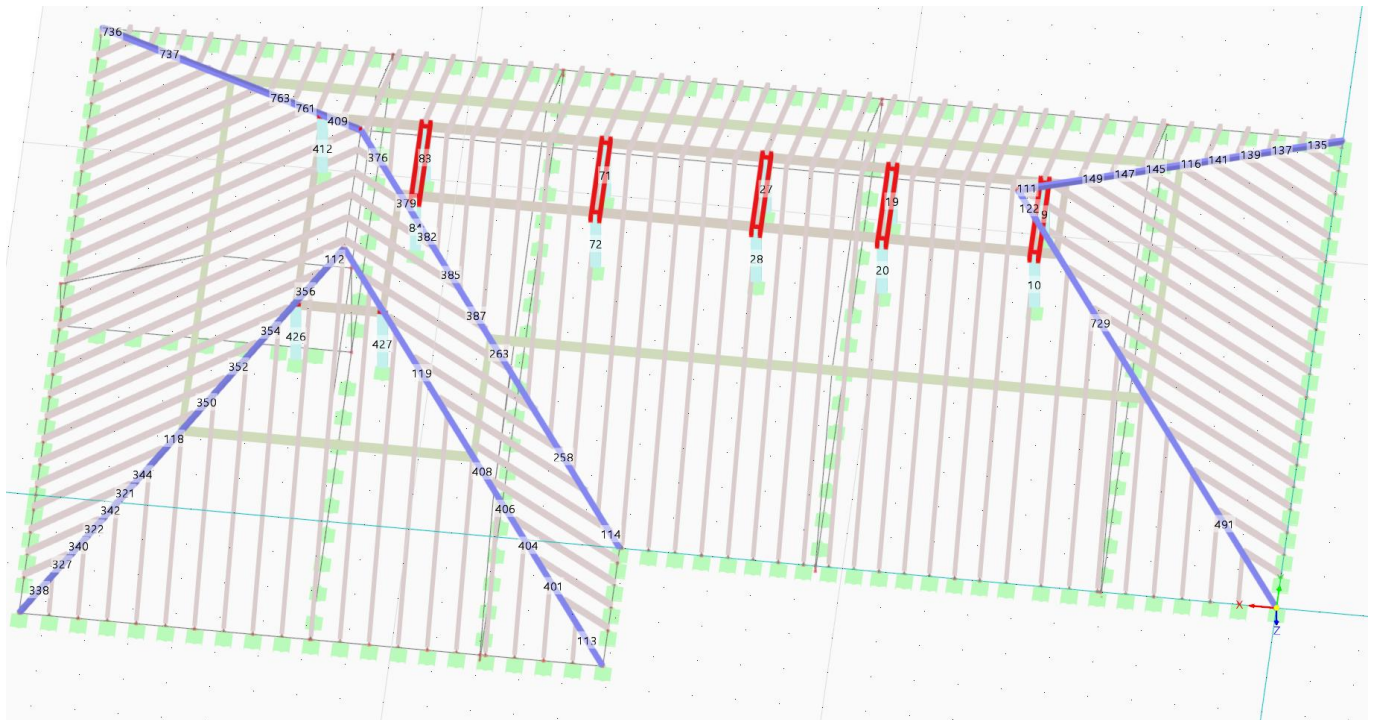
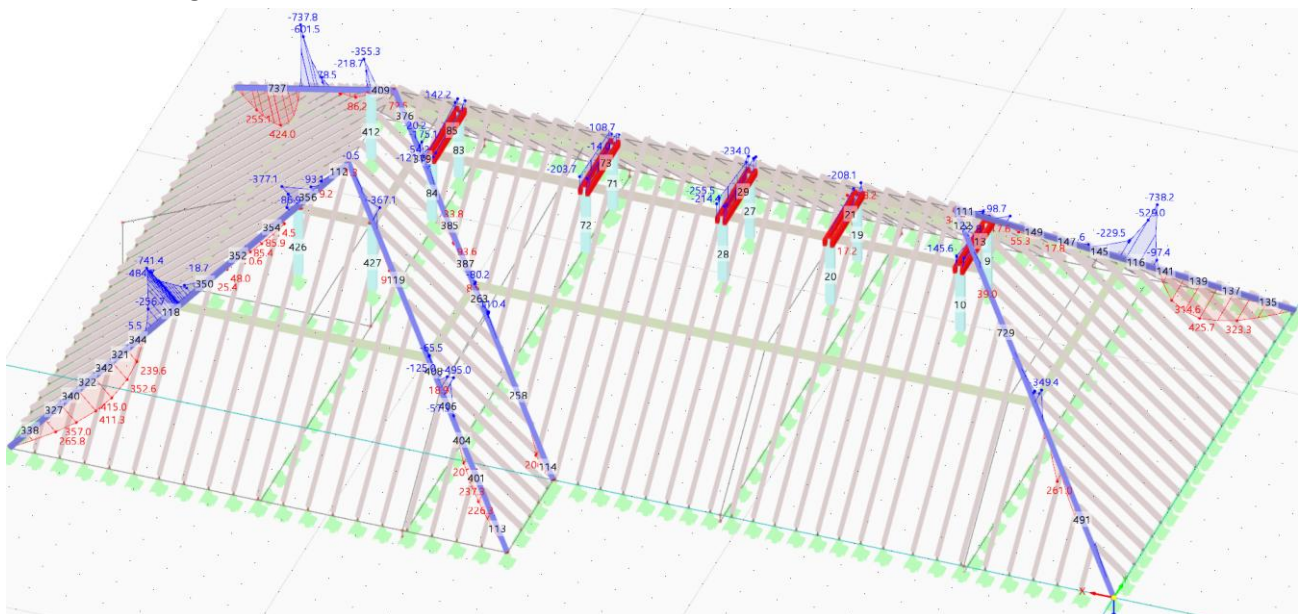


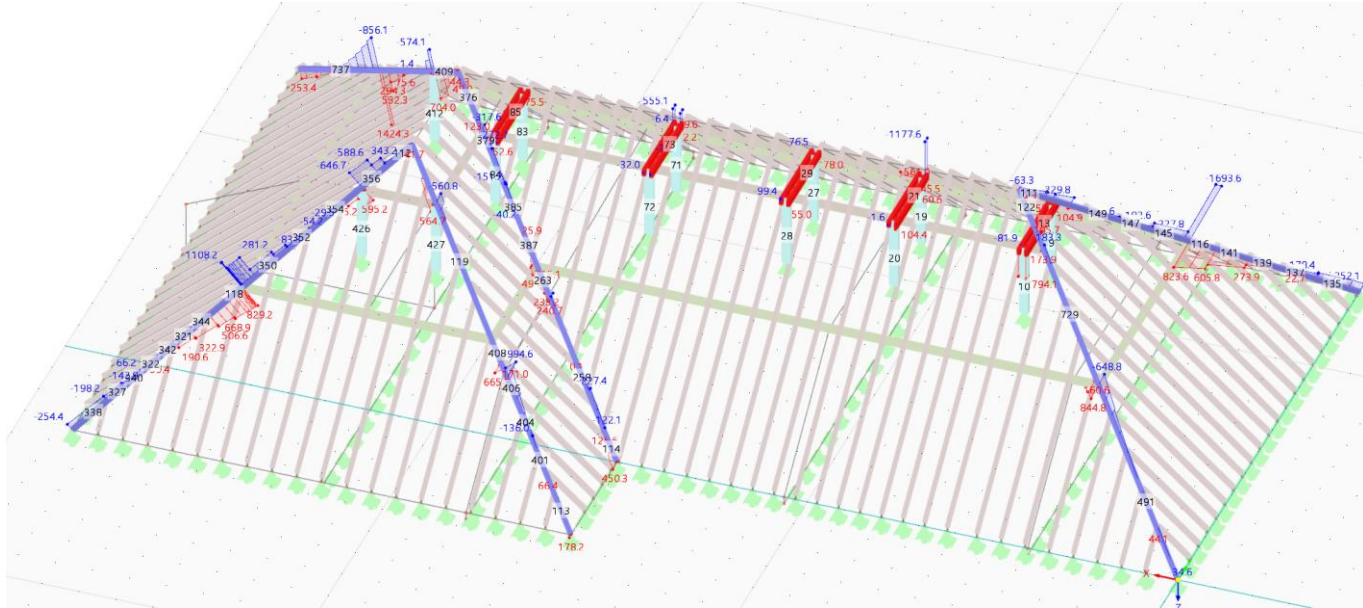
Diagramme des moments fléchissants sous 1.35CP +1.5N



Moment maximal : $M = 741 \text{ daNm}$

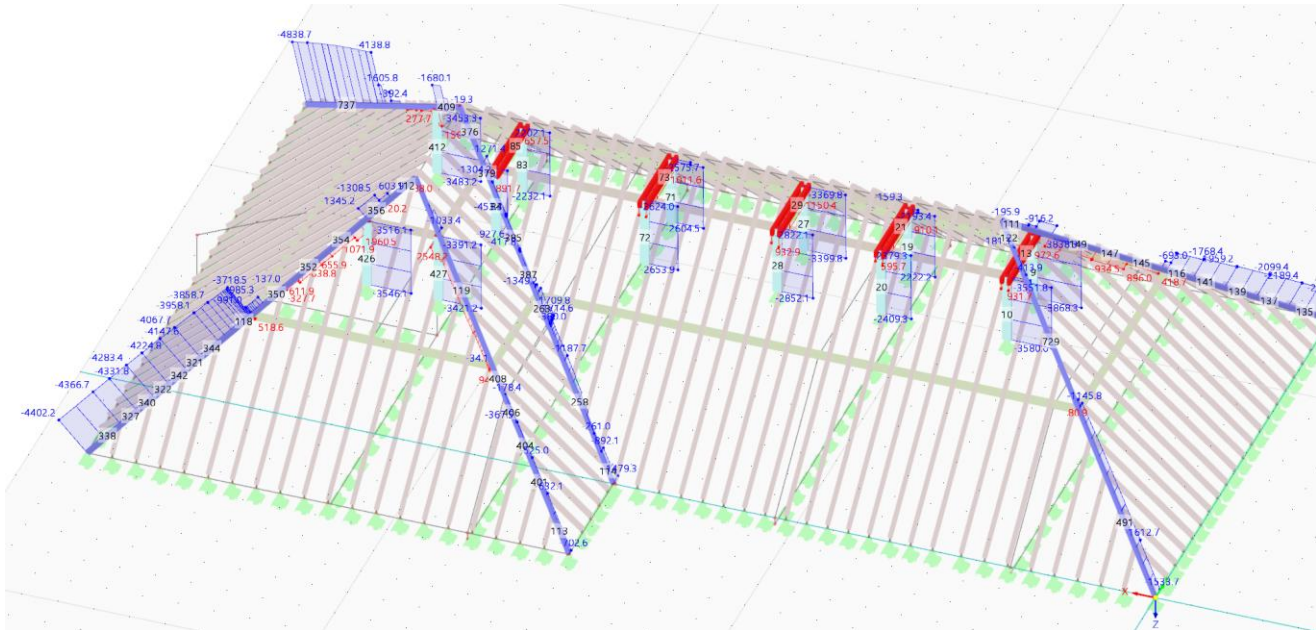
Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Diagramme des efforts tranchants sous 1.35CP +1.5N



Effort tranchant maximal : $V = 1693 \text{ daN}$

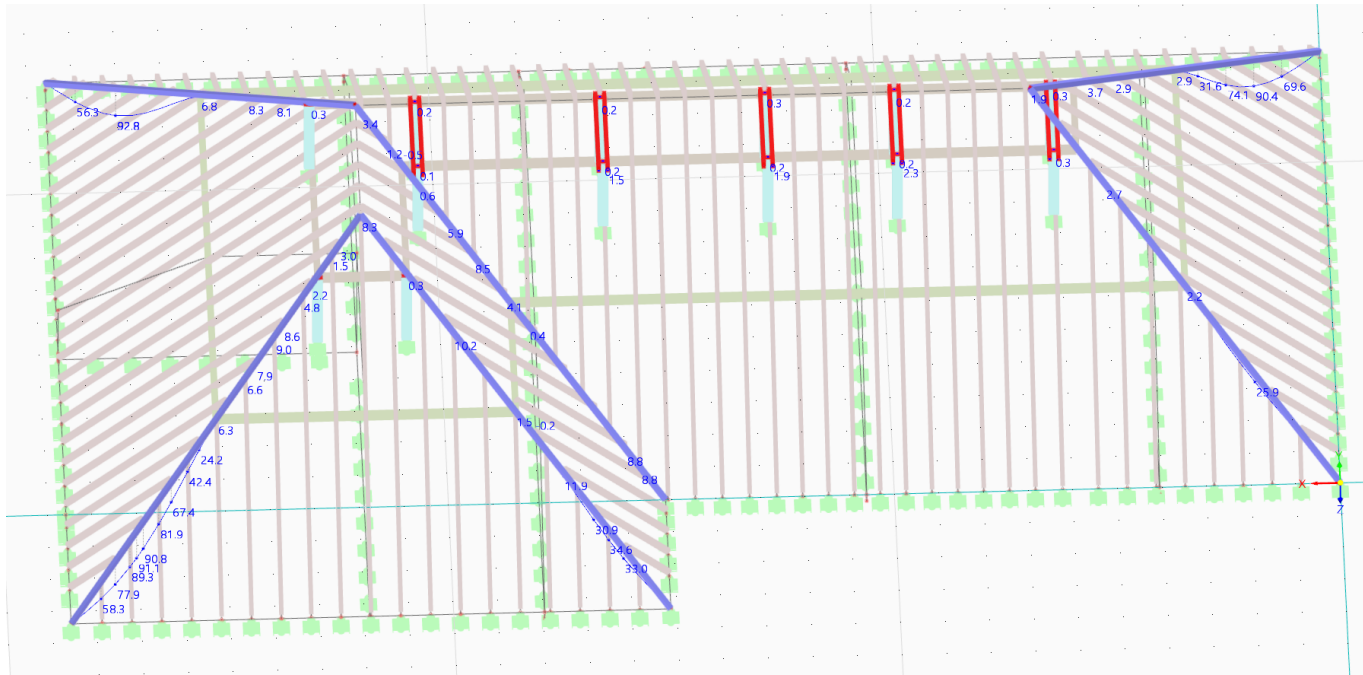
Diagramme des efforts normaux sous 1.35CP +1.5N



Effort normal maximal : $N = 4\,839 \text{ daN}$

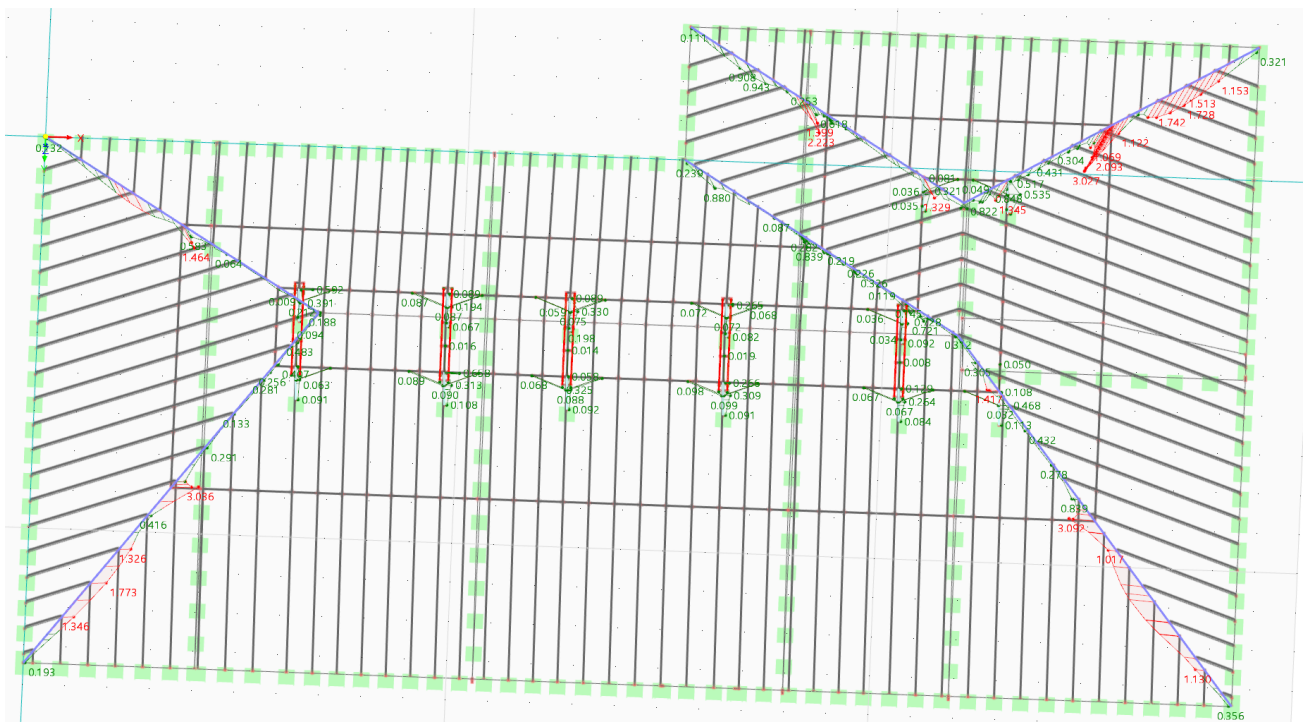
Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Flèche finale



Les déplacements en partie basse paraissent importants.

Taux de travail



Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

Secti on n°	Bar re n°	Positi on x [m]	Point de contraint e n°	Situati on de projet	Chargem ent n°	Ratio de vérification η [--]	Description
1	R_M1 120/240 1 - C18			Poteaux			
1	426	0,000	1	SP1	CO1	0,117	Contrôle de section Compression parallèle au fil selon 6.1.4
1	800	0,000	4	SP1	CO2	0,658	Contrôle de section Cisaillement dû à la torsion selon 6.1.8
1	800	0,000	4	SP1	CO2	0,214	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe z selon 6.1.7 Section rectangulaire
1	800	0,000	2	SP1	CO2	0,346	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe y selon 6.1.7 Section rectangulaire
1	10	1,230	7	SP1	CO11	0,045	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de compression selon 6.2.4
1	72	1,950	1	SP1	CO13	0,070	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et effort normal de compression selon 6.2.4
1	426	1,230	3	SP1	CO1	0,535	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal en compression selon 6.2.4
1	9	0,000		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
1	9	0,000		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1
1	426	1,015		SP2	CO23	0,184	État limite de service Caractéristique Direction y selon 7.2
1	426	1,015		SP3	CO29	0,315	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction y selon 7.2
1	19	1,230		SP2	CO18	0,069	État limite de service Caractéristique Direction z selon 7.2
1	19	1,230		SP3	CO32	0,146	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction z selon 7.2
1							
5	R_M1 95/200 1 - C18			Entrait retroussé			
5	21	0,177	1	SP1	CO2	0,108	Contrôle de section Traction parallèle au fil selon 6.1.2
5	29	1,477	4	SP1	CO2	0,023	Contrôle de section Cisaillement dû à la torsion selon 6.1.8
5	718	0,000	4	SP1	CO2	0,391	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe z selon 6.1.7 Section rectangulaire
5	13	2,177	5	SP1	CO1	0,073	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe y selon 6.1.7 Section rectangulaire
5	29	2,177	1	SP1	CO2	0,313	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de traction selon 6.2.3
5	21	2,177	3	SP1	CO5	0,086	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et traction axiale selon 6.2.3
5	30	2,177	1	SP1	CO2	0,325	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal de traction selon 6.2.3
5	13	0,000		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
5	13	0,000		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1
5	21	0,877		SP2	CO18	0,008	État limite de service Caractéristique Direction y selon 7.2
5	21	1,177		SP3	CO32	0,018	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction y selon 7.2
5	30	0,877		SP2	CO18	0,060	État limite de service Caractéristique Direction z selon 7.2
5	29	1,177		SP3	CO32	0,134	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction z selon 7.2
5							
6	R_M1 85/120 1 - C18			Arêtier/Noue			
6	119	3,950	1	SP1	CO2	0,323	Contrôle de section Traction parallèle au fil selon 6.1.2
6	736	0,000	1	SP1	CO2	0,356	Contrôle de section Compression parallèle au fil selon 6.1.4
6	347	0,000	4	SP1	CO2	1,576	Contrôle de section Cisaillement dû à la torsion selon 6.1.8
6	143	0,188	4	SP1	CO2	1,046	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe z selon 6.1.7 Section rectangulaire
6	347	0,000	2	SP1	CO2	0,521	Contrôle de section Cisaillement dans l'axe y selon 6.1.7 Section rectangulaire
6	384	0,000	1	SP1	CO5	0,163	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y selon 6.1.6
6	758	0,000	1	SP1	CO5	0,766	Contrôle de section Flexion biaxiale selon 6.1.6

Diagnostic Charpente Sous préfecture de Forbach (57)

6	315	0,176	7	SP1	CO2	0,445	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de traction selon 6.2.3
6	119	0,571	3	SP1	CO13	0,117	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et traction axiale selon 6.2.3
6	347	0,021	3	SP1	CO2	2,943	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal de traction selon 6.2.3
6	118	0,121	7	SP1	CO4	2,005	Contrôle de section Flexion autour de l'axe y et effort normal de compression selon 6.2.4
6	123	0,117	1	SP1	CO9	0,185	Contrôle de section Flexion autour de l'axe z et effort normal de compression selon 6.2.4
6	737	4,527	9	SP1	CO5	3,092	Contrôle de section Flexion biaxiale et effort normal en compression selon 6.2.4
6	111	0,000		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
6	111	0,000		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1
6	737	2,073		SP2	CO22	1,876	État limite de service Caractéristique Direction y selon 7.2
6	737	2,073		SP3	CO36	1,221	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction y selon 7.2
6	737	2,073		SP2	CO20	1,400	État limite de service Caractéristique Direction z selon 7.2
6	737	2,073		SP3	CO32	2,988	État limite de service Quasi-permanente 1 Direction z selon 7.2
6							
8	R_M1 115/115 1 - C18 Liens						
8	808	0,000		SP1	CO8	0,000	Contrôle de section Efforts internes négligeables
8	818	1,004	1	SP1	CO13	0,060	Contrôle de section Traction parallèle au fil selon 6.1.2
8	815	1,131	1	SP1	CO5	0,099	Contrôle de section Compression parallèle au fil selon 6.1.4
8	805	0,000		SP2	CO15	0,000	État limite de service Flèche négligeable Caractéristique
8	805	0,000		SP3	CO28	0,000	État limite de service Flèche négligeable Quasi-permanente 1

Seuls les arêtiers présentent des dépassements de flèches, notamment dans la zone du R+2, zone qui n'a pas été vérifiée car inaccessible.

Etant donné qu'il y a de la traction dans les liens, il est à prévoir un renfort d'assemblage par la mise en place de vis à double filetage.

5. Conclusion.

La charpente des combles a été relevée. Elle est correctement dimensionnée même si des renforts sont à prévoir. La charpente au niveau du R+2 n'a pas pu être relevée. Des sondages complémentaires seront à prévoir en phase EXE

Le plancher des combles n'a pas pu être vérifié.

Les sections dans les combles sont correctement dimensionnées.

Les assemblages au niveau des liens sont à renforcer.

Description des ouvrages à prévoir	Estimatif en € H.T
Etudes EXE-PAC	3 500 € H.T
Renfort des assemblages au niveau des liens	2 500 € H.T
Sondages complémentaires au R+2	4 500 € H.T
Renfort du solivage	10 000 € H.T
Renfort des arêtiers	6 000 € H.T
Reprise des pièces dégradées	4 500 € H.T
TOTAL DES TRAVAUX A PREVOIR	31 000 € H.T